



## **LOKAKARYA NASIONAL DOKUMENTASI DAN INFORMASI**

# **PROSIDING**

**PEMANFAATAN DATA, INFORMASI, DAN PENGETAHUAN  
DALAM REPOSITORI DAN DEPOSITORI NASIONAL  
PDII LIPI, 25 – 26 Oktober 2017**

# IMPLEMENTASI METODE HYBRID MCDM PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN PUSTAKAWAN BERPRESTASI (STUDI KASUS: UPT PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS ANDALAS)

Andi Saputra\*

UPT Perpustakaan Universitas Andalas Padang

\*Korespondensi: andisprtra@gmail.com

## ABSTRACT

Librarian achievement is one part of the award Diktendik Achievement Kemristek Dikti. The selection process is begun at the college level and Kopertis first. This study aims to build a decision support system for the selection of computer-based librarians at the Andalas University. The system is built using Hybrid Multi Criteria Decision Making (MCDM) model. This model combines the AHP (Analytical Hierarchy Process) and TOPSIS (Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution) methods in generating preferred candidate or alternate preference values. This system incorporates the involvement of more than one decision maker (group decision support system) and gives freedom to decision makers in determining the criteria weight. In assessing the importance of alternative criteria and values, decision makers use linguistic preference scales. In generating alternative rankings, the MCDM model through the process of weighting and ranking. The AHP method is used for the weighting process. The use of this method aims to reduce the level of decision-making subjectivity. While TOPSIS method is used to perform the ranking process, the result is the final preference value. The best alternative is chosen based on the highest preference value.

## ABSTRAK

Pustakawan berprestasi merupakan salah satu bagian dari penghargaan Diktendik Berprestasi Kemristek Dikti. Proses pemilihan diawali di tingkat perguruan tinggi dan kopertis. Penelitian ini bertujuan membangun sistem pendukung keputusan untuk pemilihan pustakawan berprestasi berbasis komputer di Universitas Andalas. Sistem dibangun menggunakan model *Hybrid Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Model ini mengkombinasikan antara metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dan TOPSIS (*Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution*) dalam menghasilkan nilai preferensi akhir kandidat atau alternatif yang dipilih. Sistem ini mengakomodir keterlibatan lebih dari satu pengambil keputusan (sistem pendukung keputusan kelompok) dan memberikan kebebasan kepada pengambil keputusan dalam menentukan bobot kriteria. Dalam melakukan penilaian terhadap tingkat kepentingan kriteria dan nilai alternatif, pengambil keputusan menggunakan skala preferensi linguistik. Untuk menghasilkan rangking alternatif digunakan model MCDM melalui proses pembobotan dan perangkingan. Metode AHP digunakan untuk proses pembobotan. Penggunaan metode ini bertujuan untuk mengurangi tingkat subjektivitas pengambil keputusan. Sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk melakukan proses perangkingan, hasilnya berupa nilai preferensi akhir. Alternatif terbaik dipilih berdasarkan nilai preferensi tertinggi.

**Keywords:** *Selection of outstanding librarians; Unand libraries; Decision support systems; University libraries andalas; MCDM hybrid methods; AHP and TOPSIS methods*

## 1. PENDAHULUAN

MCDM (*Multi Criteria Decision Making*) merupakan cabang dari model riset operasi yang berhubungan dengan pengambilan keputusan. Implementasi metode ini digunakan untuk menemukan pendapat terbaik dari beberapa alternatif yang ada, yang saling bertentangan berdasarkan kriteria keputusan. Model ini biasanya digunakan untuk melakukan seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah terbatas (Kusumadewi, et al. 2006). Sistem pendukung keputusan sangat baik diterapkan untuk menyelesaikan masalah tidak terstruktur. Dalam melakukan penilaian biasanya menggunakan preferensi linguistik. Penelitian ini mencoba menerapkan kombinasi antar metode AHP dan TOPSIS dalam melakukan pemilihan pustakawan berprestasi di UPT Perpustakaan Universitas Andalas.

Kombinasi metode MCDM (*hybrid MCDM*) dalam beberapa tahun terakhir semakin banyak digunakan dalam penelitian. Metode ini digunakan untuk membangun model sistem pendukung keputusan menggunakan aplikasi komputer. Rata-rata penelitian tersebut bertujuan untuk melakukan proses seleksi, penilaian, evaluasi kinerja, dan analisis sensitivitas untuk mengukur pengaruh bobot terhadap hasil akhir.

Ming-Lang Seng (2011) menggunakan *hybrid MCDM* untuk mengevaluasi ekspektasi kualitas layanan menggunakan preferensi linguistik dengan bantuan kombinasi metode Damatel dan TOPSIS. Metandi, Farindika (2013) mengkombinasi metode AHP dan TOPSIS untuk membangun sistem pendukung keputusan untuk memilih penyedia layanan *Manufacturing, Fabrication dan General Machining*. Penggunaan *hybrid MCDM*, juga pernah dilakukan, dengan mengkombinasikan metode *fuzzy AHP* dan *fuzzy TOPSIS*, dalam menyusun skala prioritas 7M<sup>s</sup> (*Management, Manpower, Marketing, Method, Machine, Material, dan Money*) untuk meningkatkan kemampuan sistem produksi. Penelitian dilakukan dengan melakukan perbandingan kinerja metode dalam menyusun prioritas dari 7M<sup>s</sup> berdasarkan preferensi pakar. Kesimpulan diperoleh dengan melakukan analisis sensitivitas antara AHP konvensional, *fuzzy AHP* dan *fuzzy TOPSIS* (Rostamzadeh dan Sofian, 2010). Terpisah Saputra, A., (2014) mengimplementasikan metode *hybrid MCDM* untuk melakukan analisis terhadap kualitas layanan perguruan tinggi, yaitu dengan mengkombinasikan metode *fuzzy AHP* dan TOPSIS. Sedangkan Onut, S., & Soner, S., (2008) menggunakan kombinasi metode AHP dan TOPSIS dalam melakukan analisis sensitivitas terhadap pengaruh bobot dalam menghasilkan nilai preferensi untuk menentukan ranking akhir alternatif.

Sejak tahun 2009 Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang menjadi Direktorat Jenderal Sumber Daya Iptek dan Dikti telah mengadakan Seleksi Pustakawan Berprestasi tingkat Nasional yang pesertanya berasal dari perguruan tinggi negeri maupun perguruan tinggi swasta. Proses pemilihan melalui dua tingkat, yaitu tingkat perguruan tinggi/kopertis dan tingkat nasional. Untuk tingkat perguruan tinggi proses pemilihan dilaksanakan secara mandiri. Salah satu tujuan dari pemberian penghargaan ini adalah memotivasi pustakawan untuk meningkatkan kinerja secara profesional (Kemristek Dikti, 2017).

Di Universitas Andalas, proses pemilihan biasanya melibatkan banyak juri/pengambil keputusan. Proses pemilihan merujuk kepada pedoman pemilihan pustakawan berprestasi yang dikeluarkan oleh Kemristek Dikti. Salah satu kendala yang dihadapi selama ini adalah sulitnya menyatukan persepsi juri dalam melakukan penilaian terhadap kandidat. Kondisi ini terjadi karena ketiadaan sistem yang baku dalam melakukan proses penilaian.

Sistem pendukung keputusan kelompok merupakan salah satu solusi yang bisa mengatasi persoalan di atas. Model MCDM menjadi alternatif yang tepat untuk diterapkan dalam melakukan proses perankingan kandidat. Karena model ini sangat baik dalam melakukan proses normalisasi bobot dan perankingan. Metode MCDM yang diusulkan adalah kombinasi antara AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dan TOPSIS (*Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution*). Metode dipilih karena banyaknya kriteria dan alternatif, serta pengambil keputusan yang terlibat dalam proses pemilihan. AHP merupakan salah satu metode MCDM yang sangat baik dalam memodelkan pendapat para ahli dalam sistem pendukung keputusan. Dalam menyusun model, AHP melakukan perbandingan berpasangan variabel-variabel yang menjadi penentu dalam proses pengambilan keputusan. Metode ini digunakan untuk melakukan perbandingan tingkat kepentingan antar kriteria yang ada dengan meminta pendapat atau masukan dari para pakar. Hasilnya berupa bobot dari masing-masing kriteria.

Akan tetapi metode AHP tidak efektif digunakan pada kasus yang dengan jumlah kriteria dan alternatif yang banyak, karena *assessor* harus melakukan perbandingan berpasangan antar alternatif dan kriteria yang ada. Untuk menutupi kelemahan itu, diperlukan satu metode MCDM lainnya, yaitu TOPSIS. Metode ini sangat cocok untuk melakukan penilaian dengan jumlah alternatif yang banyak karena komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis sederhana (Kusumadewi, et al., 2006).

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pendukung keputusan berbasis komputer dengan mengimplementasi model *hybrid* MCDM (kombinasi metode AHP dan TOPSIS ) untuk pemilihan pustakawan berprestasi di Universitas Andalas. Dalam penelitian ini mencoba untuk memberikan kebebasan kepada pengambil keputusan untuk menentukan tingkat kepentingan terhadap bobot kriteria yang digunakan untuk melakukan penilaian. Untuk memudahkan pengambil keputusan, penilaian terhadap bobot kriteria dan nilai preferensi alternatif menggunakan skala linguistik.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Pada tahun 1970-an, Scott Morton pertama kali mengartikulasikan konsep penting SPK. Ia mendefinisikan SPK sebagai sistem berbasis komputer interaktif, yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model dalam memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur (Garry dan Scott Morton, 1971) dalam Turban, dkk (2005). SPK digunakan oleh berbagai perusahaan dari yang berskala kecil sampai dengan besar, dengan berbagai alasan, seperti karena kesibukan masing-masing bagian yang terlibat dalam pengambilan keputusan, kebutuhan akan informasi yang akurat, untuk menghasilkan kualitas keputusan yang lebih tinggi dan berbagai macam alasan lainnya. Dan tentu saja tidak terlepas efisiensi dan efektifitas “yang merupakan *mainstream* dari penerapan sistem informasi” kinerja perusahaan.

Menurut Turban dkk. (2005), yang merujuk kepada Simon (2007), proses pengambilan keputusan terdiri dari 4 tahapan, yang meliputi (1) tahap penelusuran (*intelligence*), merupakan proses penelusuran, pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data yang diperoleh diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah, (2) tahap



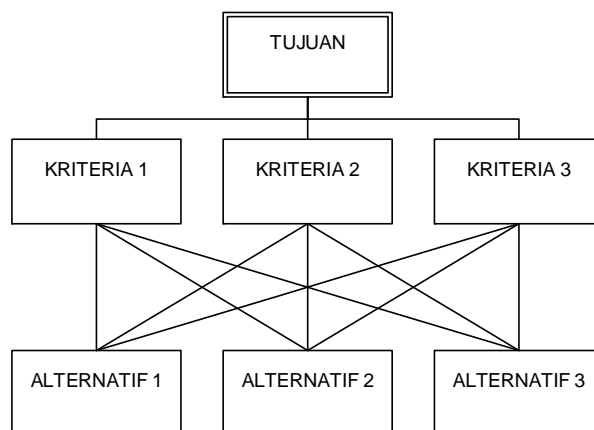
perancangan (*design*), yaitu proses menemukan, mengembangkan dan menganalisis tindakan yang mungkin dilakukan. Hal ini meliputi pemahaman terhadap masalah dan menguji solusi yang layak, (3) tahap pemilihan (*choice*), pada tahap ini dibuat suatu keputusan yang nyata dan diambil suatu komitmen untuk mengikuti suatu tindakan tertentu, (4) tahap implementasi (*implementation*), dibuatnya suatu solusi yang direkomendasikan dapat bekerja atau implementasi solusi yang diusulkan untuk suatu masalah.

## 2.2 Metode AHP (Analytical Hierarchy Process)

Tujuan utama AHP adalah untuk memilih alternatif terbaik dengan melakukan pembobotan dan perangkingan terhadap alternatif-alternatif yang ada. Model AHP pertama kali dikembangkan oleh Saaty, T., L., (1993) yang merupakan AHP dengan pembobotan additive. Disebut *additive* karena operasi aritmatika untuk mendapatkan bobot totalnya dilakukan dengan penjumlahan. (Kusumadewi, et al., 2006). Struktur dari metode AHP berupa model pohon terbalik. Ada satu tujuan tunggal di puncak pohon yang mewakili tujuan dan masalah pengambil keputusan. Tepat di bawah adalah titik daun yang menunjukkan semua kriteria, baik kualitatif maupun kuantitatif (Turban E dkk., 2005). Menurut Saaty (1994), ada beberapa prinsip yang harus dipahami dalam menyelesaikan permasalahan menggunakan AHP, yaitu:

### 1) Penyusunan Hirarki

Merupakan langkah penyederhanaan masalah ke dalam bagian yang menjadi elemen pokoknya, kemudian ke dalam bagian-bagiannya lagi, dan seterusnya secara hirarki agar lebih jelas, sehingga mempermudah pengambil keputusan untuk menganalisis dan menarik kesimpulan terhadap permasalahan tersebut. Struktur hirarki dapat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur hirarki

### 2) Menentukan prioritas

AHP melakukan perbandingan berpasangan antar dua kriteria dan elemen pada tingkat yang sama dengan menimbang tingkat preferensi antara elemen satu terhadap elemen yang lain. Pertama dilakukan perbandingan berpasangan antar 2 kriteria, selanjutnya perbandingan dilakukan antar 2 elemen berdasarkan kriteria tertentu. Skala perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Perbandingan Berpasangan

Tingkat kepentingan	Defenisi	Keterangan
1	Sama penting	Elemen 1 dan 2 sama penting
3	Cukup penting	Elemen 1 cukup penting dibanding 2
5	Lebih penting	Elemen 1 lebih penting dibanding 2
7	Sangat penting	Elemen 1 sangat penting dibanding 2
9	Mutlak lebih penting	Elemen 1 mutlak lebih penting dibanding 2
2,4,6,8	Nilai-nilai di antara dua pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua komponen di antara dua pilihan
Kebalikan	Jika untuk aktifitas ke-i mendapat satu angka bila dibandingkan dengan aktivitas ke-j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i.	

Sumber: Saaty (1994)

Matriks perbandingan berpasangan dibangun dengan melakukan  $(n-1)$  perbandingan, yaitu:

$$\begin{matrix} O_j \\ O_1 \\ \vdots \\ O_n \end{matrix} \begin{bmatrix} a_{1j} \\ \vdots \\ a_{nj} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Sesuai dengan landasan aksiomatik yang berlaku pada AHP, maka matriks perbandingan berpasangan  $A$  merupakan matriks *reciprocal*, sehingga  $a_{ij}=1/a_{ji}$ . Jika penilaian kita sempurna pada setiap perbandingan, maka  $a_{ij}=a_{ji}$ , untuk semua  $i, j, k$  dan matriks  $A$  dinamakan konsisten. Misalkan kita memiliki  $n$  tujuan dalam AHP. Matriks  $A$  adalah matriks perbandingan berpasangan yang konsisten, maka matriks  $A$  dapat dibangun sebagai berikut.

Tabel 2. Matriks Perbandingan Berpasangan

	$a_1$	$a_2$	...	$a_n$
$a_1$	1	$a_{12}$	...	$a_{1n}$
$a_2$	$1/a_{12}$	1	...	$a_{2n}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	1	$\vdots$
$a_n$	$1/a_{1n}$	$1/a_{2n}$	...	1

$a$  adalah kriteria yang digunakan sebagai dasar perbandingan.  $a_n$  adalah elemen-elemen pada satu tingkat di bawah  $a$ . Elemen kolom sebelah kiri selalu dibandingkan dengan elemen baris puncak. Nilai kebalikan diberikan kepada elemen baris ketika tampil sebagai elemen kolom dan elemen kolom tampil sebagai elemen baris. Dalam matriks ini terdapat perbandingan dengan elemen itu sendiri pada diagonal utama dan bernilai 1. Dengan demikian, nilai perbandingan yang didapatkan dari pembuat keputusan berdasarkan penilaian pada Tabel 2 yaitu  $a_{ij}$  dapat dinyatakan kedalam bentuk sebagai berikut :

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \quad ; i, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

dari persamaan di atas diperoleh persamaan berikut:

$$a_{ij} = \left( \frac{w_i}{w_j} \right) = 1 \quad ; i, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (3)$$

maka akan diperoleh:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot w_j \cdot \left( \frac{1}{w_i} \right) = n \quad ; i, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot w_j = n \cdot w_i \quad ; i, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (5)$$

Persamaan 2.5 dalam bentuk matriks menjadi:

$$Aw = nw \quad (6)$$

### 3) Konsistensi logis

Konsistensi logis merupakan prinsip rasional dalam AHP. Konsistensi berarti dua hal, yaitu:

- (a) Pemikiran atau objek yang serupa dikelompokkan menurut homogenitas dan relevansinya.
- (b) Relasi antar objek yang didasarkan pada kriteria tertentu, saling membenarkan secara logis.

Apabila A adalah matriks perbandingan berpasangan yang konsisten maka semua nilai eigen bernilai nol kecuali yang bernilai sama dengan n. Tetapi bila A adalah matriks tak konsisten, variasi kecil akan membuat nilai eigen terbesar selalu lebih besar atau sama dengan n yaitu e" n. Perbedaan antara nilai eigen dengan n dapat digunakan untuk meneliti seberapa besar ketidakkonsistenan yang ada dalam A, dimana rata-ratanya dinyatakan sebagai berikut (Saaty, 2002):

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (7)$$

Suatu matriks perbandingan berpasangan dinyatakan konsisten apabila nilai *consistency ratio* (CR) < 10%. CR dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (8)$$

Untuk mendapatkan CR diperlukan RI (*Random Index*) yang terdiri dari matriks berukuran 1 sampai 15, nilai RI berdasarkan ordo matriksnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Indeks Random ( RI )

Ordo Matrik	RI	Ordo Matrik	RI	Ordo Matrik	RI
1	0	6	1,24	11	1,51
2	0	7	1,32	12	1,48
3	0,58	8	1,41	13	1,56
4	0,9	9	1,45	14	1,57
5	1,12	10	1,49	15	1,59

Sumber: Saaty (1994)

## 4) Penentuan prioritas global

Langkah terakhir dalam proses AHP adalah menentukan prioritas global untuk menentukan urutan prioritas, dengan cara melakukan perkalian matriks gabungan prioritas dari level terbawah dengan satu level di atasnya sampai pada level hirarki teratas.

**2.3 Metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*)**

Dalam Kusumadewi, et al. (2006), Hwang mengatakan bahwa konsep dasar dari TOPSIS adalah alternatif yang terbaik/terpilih tidak hanya mempunyai jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Karena konsepnya sangat sederhana dan mudah dipahami, metode ini sangat banyak digunakan dalam beberapa model *Multicriteria Criteria Decision Making* (MCDM) untuk menyelesaikan keputusan secara praktis. Langkah-langkah TOPSIS dalam menghasilkan sebuah keputusan adalah:

## 1) Menormalisasi matriks keputusan

TOPSIS membutuhkan ranking kinerja setiap alternatif  $A_i$  pada setiap kriteria  $C_j$  yang ternormalisasi yang dihitung menggunakan rumus:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (9)$$

dengan  $i=1,2,\dots,m$ ; dan  $j=1,2,\dots,n$ ;

## 2) Menghitung matriks keputusan ternormalisasi terbobot

$$y_{ij} = w_{ij} r_{ij} \quad (10)$$

dengan  $i=1,2,\dots,m$  dan  $j=1,2,\dots,n$ .

## 3) Menghitung solusi ideal positif dan negatif

Solusi ideal positif  $A^+$  dan solusi ideal negatif  $A^-$  dapat ditentukan berdasarkan ranking bobot ternormalisasi ( $y_{ij}$ ) sebagai berikut :

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+); \quad (11)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-); \quad (12)$$

Dimana  $y_j^+$  adalah :

- Max  $y_{ij}$ , jika  $j$  adalah atribut keuntungan
- Min  $y_{ij}$ , jika  $j$  adalah atribut biaya

Sedangkan  $y_j^-$  adalah :

- Min  $y_{ij}$ , jika  $j$  adalah atribut keuntungan
- Max  $y_{ij}$ , jika  $j$  adalah atribut biaya

## 4) Menghitung jarak nilai terbobot dengan solusi ideal

Jarak alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_j^+ - y_{ij})^2}; \quad (13)$$

$i = 1, 2, m$



Sedangkan jarak alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal negatif menggunakan rumus:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2}; \quad (14)$$
$$i = 1, 2, m$$

- 5) Nilai preterensi untuk setiap alternatif

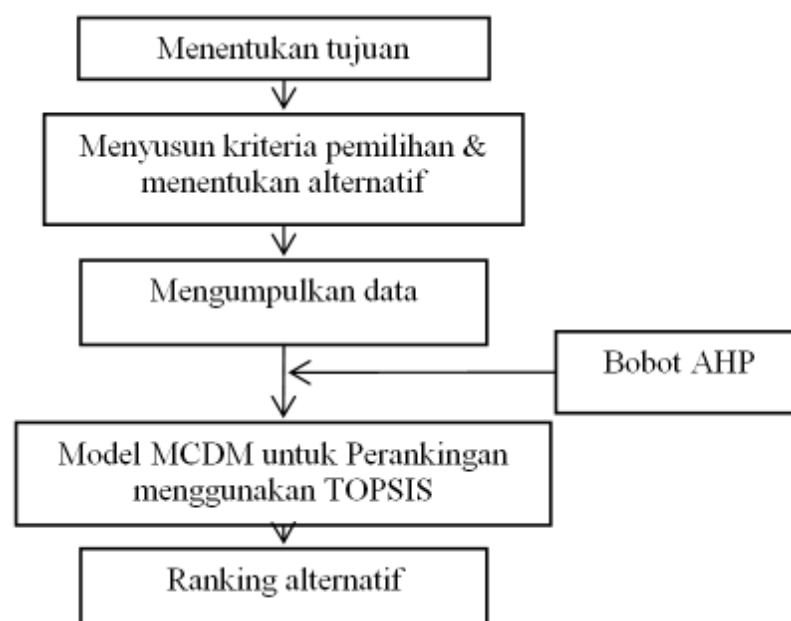
Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) dihitung menggunakan rumus:

$$v_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (15)$$
$$i = 1, 2, m$$

Alternatif dengan nilai  $V_i$  paling besar, menjadi alternatif terpilih.

### 3. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, bertujuan untuk membangun sistem pendukung keputusan pemilihan pustakawan terbaik di UPT Perpustakaan Universitas Andalas. Proses pemilihan melibatkan banyak pengambil keputusan (*group decision making system*). Penilaian dilakukan dengan mengkonversikan hasil penilaian terhadap alternatif berdasarkan kriteria tertentu ke dalam skala lingustik. Proses penelitian disusun dalam sebuah kerangka penelitian yang diawali dengan menentukan tujuan dalam membangun sistem pendukung keputusan. Setelah itu kita harus menentukan terlebih dahulu siapa alternatif/kandidat yang akan dipilih, serta menentukan variabel apa yang dibutuhkan untuk menilai kinerja alternatif. Kriteria yang digunakan dalam menilai alternatif bisa dilihat pada Tabel 5. Variabel-variabel tersebut didefinisikan menjadi kriteria pemilihan. Proses selanjutnya adalah mempelajari dan menganalisa cara dan prosedur dalam membangun model sistem pendukung keputusan kelompok menggunakan metode *hybrid* MCDM. Dalam hal ini menggunakan metode AHP dan TOPSIS. Untuk lebih jelasnya prosedur pemilihan pustakawan terbaik bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka sistem pendukung keputusan

Di dalam sistem metode AHP dan TOPSIS masing-masing memiliki peran yang berbeda. Metode AHP digunakan untuk menghitung bobot kriteria. Dalam melakukan pembobotan AHP menggunakan *pair-wise comparison decision matriks* (matriks perbandingan berpasangan) seperti pada Tabel 1 dan Tabel 2. Penggunaan metode ini dalam menghitung bobot bertujuan untuk mengurangi tingkat subjektivitas pengambil keputusan dalam melakukan penilaian.

Sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk menghitung nilai preferensi dalam menghasilkan ranking alternatif. Dalam menghitung nilai preferensi TOPSIS menggunakan matriks keputusan hasil penilaian alternatif (kandidat) berdasarkan kriteria pemilihan/rating kecocokan antara kriteria dan alternatif. Untuk memberikan penilaian pengambil keputusan menggunakan skala linguistik, sesuai dengan Tabel 4. Pada proses perangkingan TOPSIS membutuhkan nilai bobot dari setiap kriteria. Bobot yang digunakan adalah hasil dari perhitungan metode AHP.

Tabel 4. Skala Linguistik Rating Alternatif

Skala	Keterangan
1	Sangat buruk
2	Buruk
3	Sedikit buruk
4	Cukup
5	Cukup Bagus
6	Bagus
7	Sangat bagus

Tabel 5. Kriteria Penilaian

Kriteria	Nama Kriteria
DD	Deskripsi diri
TP	Tupoksi pustakawan
KP	Karya unggulan prestatif
PM	Presentasi makalah
GD	Grup diskusi

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan untuk memilih pustakawan terbaik berbasis komputer. Sistem dibangun menggunakan model *hybrid* MCDM, yaitu kombinasi antara metode AHP dan TOPSIS. Dalam menghasilkan alternatif terbaik, sistem mengakomodir keterlibatan banyak pengambil keputusan (*group decision making*). Pada penelitian ini pengambil keputusan (PK) sebanyak 5 orang (Tabel 7). Metode AHP digunakan untuk melakukan pembobotan, dan TOPSIS untuk proses perangkingan. Langkah-langkah sistem untuk menghasilkan pustakawan

terbaik dapat dilihat pada Gambar 2. Untuk menguji kinerja sistem, penulis melakukan simulasi dengan menggunakan data *dummy*. Kandidat yang dipilih diambil sebanyak 10, dalam hal ini diwakilkan dengan simbol A1 s.d A10 (Tabel 6).

Tabel 6. Daftar Alternatif/Kandidat

Kode	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Keterangan	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7	Alt 8	Alt 9	Alt 10

Tabel 7. Daftar Pengambil Keputusan

Kode	PK1	PK2	PK3	PK4	PK5
Keterangan	Peng. Keputusan 1	Peng. Keputusan 2	Peng. Keputusan 3	Peng. Keputusan 4	Peng. Keputusan 5

### Menghitung bobot kriteria menggunakan metode AHP

#### 1) Membuat tabel matriks perbandingan berpasangan

Diawali dengan proses penentuan prioritas kriteria (Tabel 5) menggunakan metode AHP yang dilakukan oleh para PK. Tingkat kepentingan kriteria pemilihan pustakawan berprestasi dibandingkan satu sama lainnya (lihat Tabel 2), berdasarkan skala perbandingan berpasangan (Tabel 1). Untuk hasil ada di Tabel 8, terlihat bahwasanya PK1 menetapkan kriteria tupoksi pustakawan (TP) lebih penting dibandingkan kriteria deskripsi diri (DD), sedangkan karya prestasi unggulan (KP) cukup penting dibandingkan deskripsi diri (DD) dan presentasi makalah (PM) sedikit lebih penting dibandingkan deskripsi diri (DD), serta diskusi kelompok (DK) sama penting dengan deskripsi diri (DD). Untuk mendefenisikan lebih lanjut tabel di atas bisa dengan mempedomani tingkat kepentingan pada Tabel 1. Sedangkan untuk tabel perbandingan berpasangan kriteria pengambil keputusan lainnya bisa dilihat pada Tabel 9 s/d Tabel 12.

#### 2) Menghitung vektor bobot

Vektor bobot dihitung untuk menentukan nilai bobot dari masing-masing kriteria yang sudah disusun ke dalam matriks perbandingan berpasangan. Untuk menghitungnya menggunakan rumus (1) s/d (6). Hasil perhitungan tersebut diperoleh dari bobot masing-masing kriteria seperti termuat dalam tabel di bawah ini. Total bobot dari seluruh kriteria harus berjumlah 1. Kalau tidak berarti terjadi kesalahan dalam proses perhitungannya. Karena pengambil keputusan lebih dari satu orang, maka bobot dari seluruh pengambil keputusan harus dihitung nilai rata-ratanya, hasilnya dijadikan sebagai bobot kriteria yang akan digunakan untuk menghitung nilai preferensi alternatif. Hasil pembobotan dari seluruh pengambil keputusan dan nilai rata-ratanya bisa dilihat pada Tabel 13.

#### 3) Uji konsistensi

Sebelum bobot digunakan harus diuji terlebih dahulu dulu tingkat konsistensinya dari matriks perbandingan berpasangan yang disusun, dengan mencari *consistency ratio*-nya (CR) menggunakan rumus (7) s/d (8). Hasil uji dari matriks perbandingan berpasangan yang dilakukan oleh PK1 diperoleh CR = 0,007. Yang berarti matriks perbandingan berpasangan konsisten

karena nilainya kurang dari 0,1 (lihat Tabel. 14). Sehingga tabel tersebut layak untuk digunakan. Akan tetapi apabila hasilnya  $>1$  maka tabel perbandingannya harus diperbaiki sampai diperoleh nilai CR kurang dari 1.

### Menghitung nilai preferensi akhir menggunakan metode TOPSIS

Untuk menghitung nilai preferensi akhir (ranking alternatif) TOPSIS menggunakan tahapan berikut:

#### 1) Pendefinisian nilai alternatif per kriteria

Pendefinisian nilai alternatif, dilakukan dengan menghitung nilai masing-masing kandidat berdasarkan kriteria atau rating kecocokan antara kriteria dan alternatif. Setiap pengambil keputusan melakukan penilaian terhadap alternatif menggunakan 7 skala linguistik (Tabel 4). Hasilnya berupa matriks keputusan penilaian alternatif. Hasil preferensi pengambil keputusan bisa dilihat pada Tabel 16. Rating kecocokan antara kriteria alternatif dari 5 orang pengambil keputusan, sebelum digunakan terlebih dahulu dihitung nilai rata-ratanya. Hasilnya baru bisa digunakan untuk menghitung nilai preferensi akhir/proses perankingan (Tabel 17).

#### 2) Perangkingan alternatif

Proses perangkingan diawali dengan melakukan normalisasi terhadap matriks keputusan (Tabel 17) menggunakan rumus (9). Setelah itu dihitung matriks normalisasi terbobot dengan mengalikan seluruh nilai yang ada pada matriks tersebut dengan bobot yang dihasilkan oleh AHP (Tabel 15) menggunakan rumus (10). Dilanjutkan dengan penghitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif menggunakan rumus (11) dan (12). Setelah itu dihitung jarak antara nilai terbobot dengan solusi ideal menggunakan rumus (13) dan (14), dan diakhiri dengan penghitungan nilai preferensi alternatif menggunakan rumus (15). Alternatif dengan nilai preferensi ( $V_i$ ) paling besar, menjadi alternatif terpilih. Hasil akhirnya bisa dilihat pada Tabel 18.

Tabel 8. Perbandingan Berpasangan Kriteria PK1

	DD	TP	KP	PM	DK
DD	1	1/5	1/3	1/2	1
TP	5	1	1 2/3	2 1/2	5
KP	3	1/2	1	2 1/2	3
PM	2	1/2	1/3	1	2
DK	1	1/5	1/3	1/2	1

Tabel 9. Perbandingan Berpasangan Kriteria PK2

	DD	TP	KP	PM	DK
DD	1	1/3	1/5	1	1
TP	3	1	3/5	3	3
KP	5	2	1	6	5
PM	1	1/3	1/5	1	1
DK	1	1/3	1/5	1	1

Tabel 10. Perbandingan Berpasangan Kriteria PK3

	DD	TP	KP	PM	DK
DD	1	1/5	1/5	1/3	1
TP	5	1	1	1 2/3	5
KP	5	1	1	5	5
PM	3	1/3	1/3	1	3
DK	1	1/5	1/3	1/3	1

Tabel 11. Perbandingan Berpasangan Kriteria PK4

	DD	TP	KP	PM	DK
DD	1	1/3	1/3	1	3
TP	3	1	1	3	9
KP	3	1	1	7	9
PM	1	1/3	1/3	1	3
DK	1/3	1/7	1/7	1/7	1

Tabel 12. Perbandingan Berpasangan Kriteria PK5

	DD	TP	KP	PM	DK
DD	1	1/7	1/5	1	3
TP	7	1	1 2/5	7	21
KP	5	1/3	1	2 1/3	15
PM	1	1/5	1/5	1	3
DK	1/3	1/7	1/7	1/3	1

Tabel 13. Perbandingan Berpasangan Kriteria PK6

	DD	TP	KP	PM	DK
PK1	0.082	0.412	0.268	0.155	0.082
PK2	0.063	0.316	0.396	0.152	0.073
PK3	0.088	0.264	0.473	0.088	0.088
PK4	0.112	0.336	0.402	0.112	0.039
PK5	0.074	0.520	0.284	0.081	0.040
Bobot	0.084	0.370	0.364	0.117	0.064

Tabel 14. Konsistensi Index

	KP1	KP2	KP3	KP4	KP5
CI	0.007	0.060	0.018	0.058	0.099



Tabel 15. Bobot Hasil Normalisasi

	DD	TP	KP	PM	DK
<b>Bobot</b>	0.090	0.409	0.350	0.103	0.048

Tabel 16. Matriks Nilai Rata-Rata Preferensi Alternatif Pengambil Keputusan

Alternatif	DD	TP	KP	PM	DK
A1	4.6	5.2	4.4	4.4	5.0
A2	5.4	5.2	5.0	6.8	4.8
A3	4.2	5.0	4.4	4.8	6.0
A4	4.8	4.6	5.0	5.0	5.8
A5	4.6	5.8	5.6	4.0	5.0
A6	5.8	4.2	4.0	4.2	4.4
A7	5.0	5.8	6.0	4.8	4.6
A8	5.4	5.2	4.6	4.2	4.0
A9	6.6	5.4	5.8	4.4	5.2
A10	5.2	4.4	4.2	5.4	4.6

Tabel 17. Matriks Nilai Preferensi Alternatif

PK	Kriteria	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
<b>PK1</b>	DD	6	7	7	6	4	6	4	4	7	4
	TP	5	5	5	5	7	5	5	6	5	5
	KP	4	5	3	7	7	4	7	3	5	3
	PM	3	6	7	7	3	3	4	4	4	5
	DK	7	6	5	4	3	6	3	3	6	5
<b>PK2</b>	DD	5	7	4	3	5	6	6	6	6	6
	TP	7	7	4	5	4	3	7	6	5	4
	KP	4	7	3	4	6	3	5	5	6	5
	PM	6	7	3	5	7	5	3	3	4	7
	DK	3	4	7	6	6	6	6	3	7	3
<b>PK3</b>	DD	5	3	3	6	4	5	5	5	7	5
	TP	5	7	4	7	7	4	7	7	6	3
	KP	4	3	7	5	7	4	5	5	7	5
	PM	4	7	5	6	4	5	6	3	5	4
	DK	3	4	5	6	5	4	3	6	3	5
<b>PK4</b>	DD	3	7	3	4	5	7	6	6	7	6
	TP	5	4	6	3	5	3	6	3	7	7
	KP	6	7	6	4	3	3	7	4	5	5
	PM	3	7	3	4	3	4	6	5	4	6
	DK	5	5	7	6	7	3	5	3	3	7
<b>PK5</b>	DD	4	3	4	5	5	5	4	6	6	5
	TP	4	3	6	3	6	6	4	4	4	3
	KP	4	3	3	5	5	6	6	6	6	3
	PM	6	7	6	3	3	4	5	6	5	5
	DK	7	5	6	7	4	3	6	5	7	3

Tabel 18. Nilai Preferensi Akhir

Alternatif	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
NA (Vi)	0.3595	0.5847	0.3332	0.4084	0.6705	0.1185	0.7662	0.3970	0.7095	0.2011

## 4.2 PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 18 nilai tertinggi adalah 0,766 yang diperoleh oleh kandidat A7. Sehingga alternatif A7 layak dinobatkan sebagai pustakawan berprestasi. Berdasarkan matriks keputusan hasil referensi pengambil keputusan, kandidat A7 memiliki nilai tertinggi pada kriteria tupoksi (TP) dan karya prestasi unggulan (KP). Kedua kriteria tersebut mempunyai bobot paling tinggi dibandingkan dengan kriteria lainnya. TP memiliki bobot 0,37 dan KP dengan bobot 0,36. Bobot selengkapnya bisa dilihat pada Tabel 7. Sedangkan untuk nilai terendah diperoleh oleh alternatif A6, dengan nilai 0,119. A6 memiliki nilai cukup tinggi pada kriteria deskripsi diri (DD) yaitu 5,8. Akan tetapi bobot untuk kriteria ini ternyata cukup rendah, yaitu 0,0184. Sedangkan untuk kriteria KP yang memiliki bobot cukup besar, kandidat ini hanya memperoleh nilai 4, paling rendah dibandingkan kandidat lainnya. Hasil analisis di atas menunjukkan bahwasanya besarnya bobot suatu kriteria sangat mempengaruhi hasil akhir dari nilai preferensi. Kombinasi metode AHP dan TOPSIS telah bekerja dengan baik dalam menghasilkan keputusan yang tepat dan sesuai dengan bobot kriteria yang sudah ditetapkan oleh pengambil keputusan. penggunaan metode AHP dalam menghitung bobot mampu mengurangi tingkat subjektivitas dari pengambil keputusan.

## 5. KESIMPULAN

Sistem pendukung keputusan berbasis komputer yang dibangun dengan mengimplementasikan model *Hybrid* MCDM untuk pemilihan pustakawan berprestasi, telah menghasilkan keputusan yang tepat. Besarnya bobot suatu kriteria sangat berpengaruh terhadap rangking akhir alternatif. Penggunaan skala linguistik dalam melakukan penilaian telah memudahkan para pengambil keputusan dalam melakukan penilaian terhadap alternatif. Sistem ini juga memberikan kebebasan kepada pengambil keputusan untuk menentukan bobot kriteria, dengan melakukan perbandingan berpasangan antar kriteria menggunakan metode AHP. Kombinasi antara metode AHP dan TOPSIS telah bekerja dengan baik. Penggunaan metode AHP dalam menghitung bobot mampu mengurangi tingkat subjektivitas pengambil keputusan. Sedangkan metode TOPSIS dengan konsep solusi ideal positif dan solusi ideal negatifnya mampu menghasilkan nilai preferensi akhir dalam bentuk rangking alternatif sesuai dengan yang diharapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Buyukozkan, B., & Cifci, G., 2012. A Combined Fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS Based Strategic Analysis of Electronic Service Quality in Healthcare Industry. *Journal Expert Systems with Applications*, Vol. 39, 2341–2354.
- Direktorat Sumber Daya, IPTEK dan Pendidikan Tinggi, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi. 2017. *Pedoman Pemilihan Pustakawan Berprestasi*. Jakarta.

- Kusumadewi, et al. 2006. *Fuzzy Multi Attribute Decision Making Fuzzy MADM*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kutlu, A.C., & Ekmekcioglu, M. 2012. Fuzzy Failure Modes and Effects Analysis by Using Fuzzy TOPSIS Based Fuzzy AHP. *Journal of Expert Systems with Applications*, Vol. 39, 61–67.
- Metandi, Farindika. 2013. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penyedia Layanan Manufacturing, Fabrication dan General Machining Dengan Metode ANP dan TOPSIS (Studi Kasus: PT. Komatsu Remanufacturing Asia Cabang Balikpapan)*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Onut, S., & Soner, S. 2008. Transshipment Site Selection Using the AHP and TOPSIS Approaches Under Fuzzy Environment. *Journal of Waste Management*, Vol. 28, 1552–1559.
- Rostamzadeh, R., & Sofian, S. 2010. Prioritizing Effective 7Ms to Improve Production Systems Performance Using Fuzzy AHP and Fuzzy Topsis Case Study. *Journal of Expert Systems with Applications*, Vol. 38. 5166–5177.
- Saaty, T. Lorie. 1993. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks*. Jakarta: Pustaka Binama Pressindo.
- Saputra, Andi. 2014. *Implementasi Hybrid MCDM untuk Analisis Kualitas Perguruan Tinggi*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Sun, C.C. 2010. A Performance Evaluation Model By Integrating Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methods. *Journal Expert Systems with Applications*, Vol. 37. 7745–7754.
- Tseng, Ming-Lang. 2011. Using hybrid MCDM to Evaluate The Service Quality Expectation in Linguistic Preference. *Journal Applied Soft Computing*. Vol. 11. 4551-4562.
- Turban, E., et al. 2005. *Decision Support System and Intelligent Systems – 7 ed.* Jilid 1 (diterjemahkan oleh Dwi Prabantini). Yogyakarta: Andi Offset.